

관측 및 예보 분과 [P-127]

머신러닝 기반 정지궤도 적외영상 운정특성을 이용한 극한 강수 예측 가능성 평가

김진영, 안명환

이화여자대학교 기후·에너지시스템공학과

본 연구는 위성 적외영상을 활용하여 발생빈도가 급격히 증가하는 여름철 극한 강수를 조기 예측할 수 있는지에 대한 가능성을 평가한다. 특히 정지궤도 적외영상은 24시간 연속으로 성층권침투대류운(Overshooting Top, OT)와 같은 고해상도의 운정 특성을 제공하여 극한 강수와 밀접하게 연관되는 지표를 탐지하는 데 유용한 도구로서의 잠재력을 가진다. 따라서 본 연구에서는 정지궤도 적외영상으로부터 OT와 적외창-수증기 채널 간 휘도 온도 차이(Dual Channel Difference, DCD)를 도출하고, 이를 강한 대류성 호우의 예측에 활용할 수 있는지를 분석하였다. GK-2A 적외 채널을 이용하여 DCD와 OT를 도출했으며, OT는 적외창 채널 영상의 질감 분석 방법(Bedka et al., 2010)을 통해 판별하였다. 분석 결과, OT와 양의 DCD 화소는 극한 강수 발생 최대 1시간 전에 뚜렷하게 나타나는 경향을 보였으며, 이는 초단기 극한 강수 예측에 유용한 선행 지표임을 확인하였다. 또한, 휘도 온도의 최소값, 양의 DCD 화소의 비율 등 누적 강수량과 높은 상관관계를 보이는 지표를 시계열 입력 변수로 구성하여, 극한 호우 발생 확률을 예측하는 머신러닝 모델을 구축하였다. 본 연구의 초점은 모델 성능 비교가 아니라 입력 변수의 상대적 중요도를 평가하는 데 있으며, 이를 통해 대류성 강수 발생과 관련된 위성 기반 변수의 유효성을 검증하였다. 이는 향후 연구에서 딥러닝 기반 접근으로 확장하여, 극한 강수 조기 예측 능력 향상에 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: Extreme Precipitation, Satellite Infrared Imagery, Cloud Top Features, Dual Channel Differences(DCD), Machine Learning

※ 이 연구는 기상재해 대응 다중위성 융합활용 기술개발 연구 사업 (RS-2025-0222109)의 지원으로 수행되었습니다.